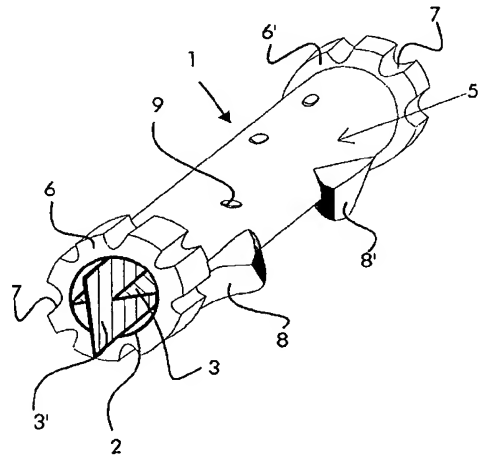


<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>B62D 29/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 00/37302</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 29. Juni 2000 (29.06.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/04004 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 17. Dezember 1999 (17.12.99) <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 58 903.4 19. Dezember 1998 (19.12.98) DE <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ADAM OPEL AG [DE/DE]; Patentwesen / 80-34, D-65423 Rüsselsheim (DE). <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> LAPESCH, Peter [DE/DE]; Masurenstrasse 8A, D-64367 Mühlthal (DE). SCHÖNIG, Horst [DE/DE]; Chattenring 14, D-65428 Rüsselsheim (DE). TESKE, Lothar [DE/DE]; Weingarten 15, D-63773 Goldbach (DE). <b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> ADAM OPEL AG; Bergerin, R., Patentwesen / 80-34, D-65423 Rüsselsheim (DE).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(54) Title:</b> REINFORCING ELEMENT FOR A HOLLOW BODY, NOTABLY FOR A CAR BODY POST, METHOD FOR INTRODUCING SUCH A REINFORCING ELEMENT INTO A HOLLOW BODY AND CAR BODY WITH A POST REINFORCED IN THIS MANNER  <b>(54) Bezeichnung:</b> VERSTÄRKUNGSELEMENT FÜR EINEN HOHLKÖRPER, INSBESONDERE FÜR EINEN FAHRZEUGKAROSSERIEHOLM, VERFAHREN ZUM EINBRINGEN EINES SOLCHEN VERSTÄRKUNGSELEMENTES IN EINEN HOHLKÖRPER UND FAHRZEUGKAROSSERIE MIT EINEM DERART VERSTÄRKTEN KAROSSERIEHOLM  <b>(57) Abstract</b> <p>The invention relates to a reinforcing element (1), notably for car body posts, which consists of a tube (2) enveloped by a foamable mass (5). The tube (2) is inserted into the rail so that the reinforcing element (1) is positioned by point-by-point contact of the inherently stiff mass (5) with the inner surface of the rail. The mass (5) is foamed in a drying oven. The quantity of mass (5) used is chosen such that the intermediate space between the tube (2) and the post is filled with foam as fully as possible. In this way the tube is intimately joined to the post, which in turn is massively reinforced by both the inserted tube and the foam. The above method considerably improves both static and dynamic stiffness of the car body without resulting in significant additional weight. The reinforcing elements (1) are easy to handle and can be used in a targeted manner in critical areas of the car body.</p> <b>(57) Zusammenfassung</b> <p>Es wird ein Verstärkungselement (1), insbesondere für Fahrzeugkarosserieholme, beschrieben, das aus einem von einer aufschäumbaren Masse (5) ummantelten Rohr (2) besteht. Das Rohr (2) wird in den Holm eingelegt, wobei durch einen punktuellen Kontakt der in sich steifen Masse (5) mit der Innenfläche des Holms eine Positionierung des Verstärkungselements (1) erzielt wird. Die Aufschäumung der Masse (5) erfolgt in einem Trocknungs-Ofen. Die Menge der Masse (5) ist so gewählt, daß der Zwischenraum zwischen Rohr (2) und Holm möglichst vollständig ausgeschäumt wird. Damit ergibt sich eine innige Verbindung des Rohrs mit dem Holm, wobei dieser sowohl durch das eingezogene Rohr als auch durch die Ausschäumung massiv verstärkt wird. Bei dieser Methode wird die statische und dynamische Steifigkeit der Karosserie deutlich verbessert, ohne daß eine signifikante Gewichtszunahme zu verzeichnen wäre. Die Verstärkungselemente (1) sind leicht zu handhaben und können gezielt an kritischen Stellen der Karosserie eingesetzt werden.</p>		



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## B e s c h r e i b u n g

**Verstärkungselement für einen Hohlkörper, insbesondere  
für einen Fahrzeugkarosserieholm, Verfahren zum  
5 Einbringen eines solchen Verstärkungselementes in einen  
Hohlkörper und Fahrzeugkarosserie mit einem derart  
verstärkten Karosserieholm**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verstärkungselement  
10 für einen Hohlkörper, insbesondere für einen Fahrzeug-  
karosserieholm, ein Verfahren zum Einbringen eines sol-  
chen Verstärkungselementes in einen Hohlkörper und auf  
eine Fahrzeugkarosserie mit einem derart verstärkten  
Karosserieholm.

15 Die Karosserie eines Fahrzeuges soll möglichst leicht  
sein und trotzdem eine ausreichende Steifigkeit aufwei-  
sen, um z. B. gute fahrdynamische Werte erzielen zu  
können. Das Fahrverhalten eines Fahrzeuges wird nämlich  
20 nicht unerheblich z. B. von einer ausreichenden Verwin-  
dungssteifigkeit der Karosserie bestimmt. Außerdem müs-  
sen bestimmte Bereiche der Karosserie, z. B. die Teile,  
die die Fahrgastzelle formen, so widerstandsfähig sein,  
daß bei Unfällen für die Insassen ein genügend großer  
25 Überlebensraum verbleibt. Kritisch ist hier insbeson-  
dere der Bereich der B-Säule und dessen Anbindung an  
den oberen und unteren Seitenholm. Es wurden schon die  
unterschiedlichsten Vorschläge unterbreitet, um mit  
einfachen Mitteln bei einer Seitenkollision Intrusionen  
30 der Seitenwand in die Fahrgastzelle zu unterbinden.

So wird in der DE 197 10 894 A1 vorgeschlagen, den Sei-  
tenschweller mit Querwänden zu versehen, die diesen  
schottartig versteifen. Auf diese Weise lassen sich

...

gute Erfolge erzielen. Der Zusammenbau ist aber aufwendig.

Des weiteren wird vorgeschlagen, u. a. die Seitenholme  
5 und die B-Säule, die üblicherweise aus zwei an ihren  
flanschartig ausgebildeten Rändern zusammengeschweißten  
Halbschalen bestehen, mit einer weiteren Zwischenwand  
zu versehen, die zwischen den Verbindungsflanschen  
liegt und mit diesen verschweißt ist. Nachteilig hier-  
10 bei ist, daß durch die zusätzliche Wand eine deutliche  
Gewichtszunahme zu verzeichnen ist. Außerdem ist ein  
Verschweißen von drei Lagen äußerst kritisch, insbeson-  
dere dann, wenn es sich um verzinkte Bleche handelt.

15 Es wird auch vorgeschlagen (DE 40 16 730 C2), Rohre in  
den Holmen einzusetzen. Auch hier ergibt sich das Prob-  
lem der Gewichtszunahme. Außerdem bedeutet es einigen  
Aufwand, diese Rohre in den Holmen zu fixieren. Hierzu  
müssen gesonderte Böcke vorgesehen werden, so daß für  
20 die Montage der Rohre ein hoher Aufwand betrieben wer-  
den muß.

Des weiteren wird z. B. in der DE 195 46 352 A1 vorge-  
schlagen, die Holme des Fahrzeuges vollständig mit Alu-  
25 miniumschaum zu füllen. Zwar ist dieser Schaum relativ  
leicht, trägt aber trotzdem, da große Bereiche gefüllt  
werden müssen, nicht unerheblich zum Gewicht des Fahr-  
zeuges bei. Außerdem ist es schwierig, die Schaummenge  
eindeutig zu portionieren und zu steuern. Es dürfe da-  
30 her nicht einfach sein zu verhindern, daß es beim Auf-  
schäumen zu Ausbeulungen der Karosserieholme kommt und  
zum Verschließen von freizuhaltenden Öffnungen für Be-  
festigungselemente.

...

Die momentan von den Fahrzeugherstellern im Hinblick auf ein annehmbares Kosten-Nutzen-Verhältnis eingesetzte Kompromißlösung besteht darin, zusätzliche Versteifungsbleche vorzusehen. Allerdings muß bei dieser Lösung eine deutliche Gewichtszunahme der Fahrzeugkarosserie in Kauf genommen werden.

Die Erfindung beruht somit auf der Aufgabe, ein Verstärkungselement für einen Hohlkörper darzustellen, das kostengünstig gefertigt werden kann, leicht anzuwenden ist, möglichst leicht ist und einen signifikanten Beitrag zur Versteifung bzw. Verstärkung z. B. einer Fahrzeugkarosserie zu leisten vermag.

Es wird daher ein Verstärkungselement vorgeschlagen, das aus einem Träger und einer damit verbundenen aufschäumbaren Masse zusammengesetzt ist, wobei das Verstärkungselement in den Hohlkörper einbringbar ist und wobei die Masse derart am Träger angeordnet ist und in einer solchen Menge vorliegt, daß die aufgeschäumte Masse in der Lage ist, den Träger im Hohlkörper zu halten.

Die Erfindung stellt sich somit als geschickte Kombination einer Rohrverstärkung und der Verstärkung durch Ausschäumung dar. Der besondere Vorteil liegt darin, daß einerseits keine aufwendigen Montageschritte notwendig sind, um das Rohr im Hohlkörper form- und kraftschlüssig zu fixieren, und andererseits nur kleine Bereiche, nämlich der Zwischenraum zwischen dem Träger und dem Hohlkörper, von einem Schaum ausgefüllt wird, was insbesondere die Materialkosten gering hält.

Dabei hat der Schaum nicht nur die Aufgabe, den Träger im Hohlkörper zu positionieren, sondern trägt vielmehr

...

- selbst zur Verstärkung des Hohlkörpers bei. Die Wirkungen treten um so deutlicher zutage, je größer die Abschnitte des Spaltes sind, die mit aufgeschäumtem Material ausgefüllt sind. Daher sollten zumindest ein oder  
5 mehrere Abschnitte des Spaltes vollständig ausgeschäumt sein. Optimal wird das Ergebnis zumindest im Hinblick auf eine besonders gute Aussteifung, wenn nahezu der gesamte Spalt ausgefüllt ist.
- 10 Des weiteren hat sich herausgestellt, daß der Träger keineswegs massiv sein muß, um gute Versteifungswerte zu erzielen, sondern selbst hohl ausgeführt sein kann, z. B. als Rohr. Dabei braucht das Rohr im Außendurchmesser nur wenig kleiner zu sein als der zu verstei-  
15 fende Hohlkörper, so daß nur ein relativ kleiner Spalt verbleibt. Dies hat zur Folge, daß nur wenig aufzuschäumende Masse eingesetzt zu werden braucht und die Gewichtserhöhung nur gering ausfällt.
- 20 Das Rohr selbst ist aus einem Metallblech hergestellt. Es hat sich aber gezeigt, daß Kunststoffrohre, z. B. aus Polyamid, zum Teil ebenso gute Ergebnisse erzielen, wenn nicht sogar bessere. Dabei ergibt sich noch der Vorteil, daß solche Kunststoffrohre kostengünstig her-  
25 zustellen sind, nahezu beliebig geformt und somit der Form des Hohlkörpers angepaßt werden können. Denkbar ist auch die Herstellung der Rohre aus Stranggußprofilen, vorzugsweise aus Aluminium-Stranggußprofilen.
- 30 Mit wenig Aufwand kann die Verstärkungswirkung verbessert werden, indem das Rohr mit Schottwänden, z. B. mit sich kreuzenden Verstärkungsblechen versehen ist. Eine Verstärkungswirkung wird auch schon dann erreicht, wenn an der Innenseite des Rohrs auf den Umfang verteilt  
35 mehrere nach innen gerichtete Längsstege verlaufen.

...

Die aufschäumbare Masse wird dabei am Träger angebracht und mit einer Kontur versehen, die zumindest in einzelnen Punkten der Innenkontur des Hohlkörpers entspricht. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Träger mit der noch nicht aufgeschäumten Masse lediglich in den Hohlkörper eingelegt werden muß, damit er dort eine vordefinierte Position einnimmt. Es müssen dann keine weiteren Hilfsmittel verwandt werden, um den Träger mit der noch nicht aufgeschäumten Masse im Hohlkörper zu fixieren, bis der Aufschäumprozeß stattfindet. Aber auch der Träger kann mit Außenelementen versehen werden, die durch die Masse hindurchragen und in Kontakt treten mit der Innenwand des Holms, um so eine Positionierung zu ermöglichen. Da in diesem Stadium nur in einzelnen Punkten eine Kontaktierung der aufzuschäumenden Masse mit der Innenwand des Hohlkörpers erfolgt, verbleibt ein ausreichend großer Spalt zwischen der Masse und der Innenseite des Holms, so daß z. B. Mittel, die für den Rostschutz oder zur Vorbereitung einer Lackierung in den Hohlkörper eingebracht werden, an alle Stellen des Hohlkörpers gelangen können. Ansonsten wird sich die Kontur der aufzuschäumenden Masse an der Menge orientieren, die notwendig ist, um den Spalt zu füllen. Dabei ist die lokale Menge der Variation der Spaltbreite angepaßt.

Als aufzuschäumende Masse haben sich organische Materialien bewährt, die unter Temperatureinfluß zu einem Strukturschaum aufquellen und aushärten. Hierbei handelt es sich um einen expansionsfähigen synthetischen Kautschuk, insbesondere um eine mit einer Amino-Verbindung behandelte feste Zusammensetzung auf Epoxidbasis, der verschiedene Modifizierer, insbesondere Copolymere auf Äthylen-Basis zugesetzt sind. In dem Material be-

...

findet sich weiterhin eine Verbindung, die bei einer Erwärmung Stickstoff freigibt.

- Dieses Material ist im Grundzustand fest genug, um z.  
5 B. von einem Roboter gehandhabt zu werden, ohne daß eine Formänderung auftritt. Es ist außerdem leicht zu verarbeiten und kann in einfacher Weise mit dem Träger z. B. durch Kleben verbunden werden.
- 10 Das Material hat die Eigenschaft, bei Hitzeeinwirkung (ca. 150 °C) aufzuschäumen und auszuhärten. Es entsteht ein Schaum mit geschlossenen Zellen, in denen sich der freigesetzte Stickstoff befindet. Dies ermöglicht es, insbesondere im Bereich des Karosseriebaus das folgende  
15 Verfahren anzuwenden, um einen Hohlkörper bzw. einen Karosserieholm mit einem derartigen Verstärkungselement zu versehen.

- Karosserieholme sind in der Regel aus zwei Halbschalen  
20 hergestellt. Das Verfahren besteht darin, den vom aufzuschäumenden Material ummantelten Träger in die eine Halbschale einzulegen, wobei sich durch die gewählte Außenkontur der aufzuschäumenden Masse eine Lagefixierung ergibt. Dann wird der Holm durch die andere Schale  
25 geschlossen und die beiden Schalen miteinander verschweißt. Die Lagefixierung gewährleistet, daß der Holm frei bewegt werden kann, ohne daß sich das Verstärkungselement im Holm verschiebt oder verdreht.

- 30 Der so vorbereitete Holm wird Teil einer Fahrzeugkarosserie, die, nachdem sie vollständig aufgebaut ist, im Tauchverfahren beschichtet wird. Zum Trocknen und Aushärten der Beschichtung wird die Karosserie in einen Ofen verbracht. Die dort herrschende Temperatur be-  
35 wirkt, daß das Material aufschäumt und, wie oben erläu-

...



tert, den Zwischenraum zwischen Träger und Holm im gewünschten Maße ausfüllt. Dabei bildet der ausgehärtete Schaum eine widerstandsfähige Ummantelung des Trägers. Dadurch ergibt sich eine innige Verbindung zwischen dem  
5 Träger und dem Holm, der nun sowohl durch den vom Schaum fixierten Träger als auch durch den Schaum selbst versteift ist.

Ein mögliches Einsatzgebiet derartiger Verstärkungselemente ist die Versteifung des Dachholms eines Fahrzeugs  
10 im Knoten zur B-Säule. Das Verstärkungselement wird in den Dachholm wie oben beschrieben oberhalb der B-Säule eingebracht, wobei die Enden des Verstärkungselements, da es etwas länger ist als die Breite des B-Holms, in  
15 die geschlossenen Bereiche des Dachholms hineinragen. Ein dort platziertes aufgeschäumtes Verstärkungselement zeigt das Ergebnis, daß die Eindringtiefe der B-Säule bei standardisierten Seitenaufprallversuchen gegenüber einem nicht versteiften Holm reduziert ist.

20 Prinzipiell können alle Bereiche der Karosserie versteift werden, die von einem Hohlkörper gebildet sind, so z. B. die Seitenschweller, die B-Säule und die Längsträger, die insbesondere gegen eine seitliche Be-  
25 lastung gesichert sein müssen, sowie alle Holme, bei denen die Neigung besteht, unter Belastung jedweder Art einzufallen oder einzuknicken. Denkbar wäre es auch, auf diese Weise die in den Türen eingelassenen Verstärkungsholme selbst zu verstärken.

30 Im folgenden soll anhand eines Ausführungsbeispiels und eines Anwendungsbeispiels die Erfindung näher erläutert werden. Dazu zeigen

...

Fig. 1: ein Verstärkungselement in perspektivischer Darstellung,

5 Fig. 2: eine Fahrzeugkarosserie mit derartigen Verstärkungselementen und

Fig. 3: einen Schnitt durch den Dachholm einer Fahrzeugkarosserie mit einem noch nicht aufgeschäumten Verstärkungselement.

10

Zunächst wird auf die Fig. 1 Bezug genommen. Das Verstärkungselement 1 besteht aus einem Rohr 2, das als Träger für eine aufschäumbare Masse 5 fungiert. Das Rohr 2 ist mittels zweier im Inneren des Rohres über Kreuz angeordneter und sich in Längsrichtung erstreckender Verstärkungsbleche 3, 3' verstärkt. Das eine Blech 3' ist dabei etwas länger als das andere, so daß sein Endbereich als Griffzunge fungiert, die von z. B. einer Roboterzange bei der Montage gefaßt werden kann.

20

Das Rohr 2 und die Verstärkungsbleche 3, 3' können aus einem dünnen Metallblech hergestellt sein, aber auch Ausführungen in Kunststoff, z. B. Polyamid sind denkbar.

25

Das Rohr 2 ist über seinen ganzen Umfang und seine ganze Länge mit einer aufschäumbaren Masse 5 umkleidet. Hierbei handelt es sich um ein Material bzw. eine Materialkomposition, das bzw. die unter Einwirkung von Hitze aufschäumt und einen relativ leichten aber dennoch stabilen Strukturschaum bildet. Aber schon die nicht aufgeschäumte Masse 5 weist eine ausreichende Festigkeit auf, so daß das Verstärkungselement 1 problemlos gehandhabt werden kann.

35

...

Die Außenkontur der Masse 5 hat in etwa die Form einer Hantel. Die beiden Verdickungen 6, 6' an den Enden des Rohres 2, die jeweils mit mehreren, auf den Umfang verteilten Ausnehmungen 7 versehen sind, dienen dazu, das Verstärkungselement 1 z. B. in einem Fahrzeugkarosserieholm zu positionieren. D. h., nachdem das Verstärkungselement 1 in den Holm eingebracht worden ist, soll es dort unverrückbar liegen, so daß es beim weiteren Zusammenbau der Fahrzeugkarosserie keine Lageänderung im Holm erfährt. Daher entsprechen die Verdickungen 6, 6' der Innenkontur des Holms.

Mit den Ausnehmungen 7 wird u. a. erreicht daß die Kontakte der die Ausnehmungen 7 eingrenzenden Erhebungen 7' mit der Innenwand des Holms möglichst kleinflächig sind. Außerdem bewirken die Ausnehmungen 7, daß Mittel zum Reinigen des Holms von Fettrückständen und zur Innenraumkonservierung an alle Stellen des Holms gelangen können. Die Hanteldarstellung ist insofern nur exemplarisch.

Ansonsten entspricht die Verteilung der Masse 5 um das Rohr 2 der jeweils benötigten Menge, um den ggf. in der Größe variierenden Zwischenraum zwischen Rohr 2 und Holm lokal auszufüllen. Außerdem soll eine bestimmte Menge des aufgeschäumten Materials in evtl. vorhandene Seitenholme eindringen können, um den vom Holm und Seitenholm gebildeten Knoten optimal zu verstärken. Dazu sind zwei Höcker 8, 8' vorgesehen, die zum Teil schon im nicht aufgeschäumten Zustand in den Seitenholm eingreifen und damit zur Fixierung des Verstärkungselementes im Holm beitragen.

Außerdem sind in der Mantelfläche des Verstärkungselements 1 mehrere Vertiefungen 9 vorgesehen, die Löchern im Holm für Befestigungsmittel gegenüberliegen. Dadurch steht an den entsprechenden Stellen weniger aufschäum-  
5 bare Masse zur Verfügung, so daß die Löcher nach dem Aufschäumen frei bleiben und Befestigungsclipse problemlos eingesetzt werden können.

Wie schon erläutert wird ein solches Verstärkungselement 1 in die eine Halbschale des Holms eingelegt. An-  
10 schließend wird der Holm durch die andere Halbschale geschlossen, wobei die beiden Schalen miteinander verschweißt werden. Die Aufschäumung und Aushärtung erfolgt in einem Ofen, in den die Karosserie, nachdem sie  
15 in einem Beschichtungstauchbad war, gebracht wird, um die Beschichtung auszuhärten und zu trocknen. Bei der im Ofen herrschenden Temperatur von ca. 150 - 180 °C schäumt das entsprechend ausgewählte Material so auf, daß der Zwischenraum zwischen Rohr und Holm vollständig  
20 ausgefüllt wird.

Fig. 2 zeigt eine typische Fahrzeugkarosserie 10 mit einem Vorderwagen 11, in dem normalerweise ein Antriebsmotor untergebracht ist, einer Fahrgastzelle 12  
25 und einem Hinterwagen 13 mit einem Kofferraum. Die Fahrgastzelle 12 umfaßt eine Bodenplatte 14 sowie zwei Seitenwände 15, 15', die jeweils aus einem Seitenschweller 16, einer A-Säule 17, einer B-Säule 18 und einer C-Säule 19 bestehen. Im Übergang zum Dach des  
30 Fahrzeuges erstreckt sich jeweils ein Dachholm 20.

Bei standardisierten Seitenaufprallversuchen hat sich gezeigt, daß insbesondere der Übergang der B-Säule 18 in den Dachholm 20 kritisch ist. Der Einsatz des oben  
35 beschriebenen Verstärkungselementes an dieser Stelle

...

erzeugt die nötige Steifigkeit, wodurch ein Einknicken des Knotens verhindert wird. Dies wird insbesondere auch dadurch erreicht, daß das Verstärkungselement 1 mit seinen beiden Enden in die geschlossenen Bereiche des Dachholms 20 eingreift, und die Menge des auf-  
5 des Dachholms 20 eingreift, und die Menge des aufschäumbaren Materials so gewählt ist, daß nicht nur der besagte Spalt ausgefüllt wird, sondern ein Teil der aufgeschäumten Masse auch in die B-Säule 18 eindringt, so daß der Knoten insgesamt sehr gut versteift ist.

10

Andere Einsatzmöglichkeiten sind in der Zeichnung jedenfalls angedeutet. So kann ein derartiges Verstärkungselement 1 auch an weiteren Stellen des Dachholms 20, in der B-Säule 18, der A-Säule 17 oder in der C-  
15 Säule 19 eingesetzt werden. Im Grunde sind alle Teile der Karosserie, die Hohlräume bilden und die in der einen oder anderen Weise versteift sein sollten, mögliche Einsatzorte.

20 Fig. 3 zeigt exemplarisch in einer Schnittdarstellung die Anordnung eines Verstärkungselements 1 im Dachholm einer Fahrzeugkarosserie. Der Schnitt erfolgte quer zur Längsachse des Holms im Bereich einer der Verdickungen 6, 6'. Man erkennt zunächst, daß die Schnittkontur des  
25 Verstärkungselements der Querschnittsform des Dachholms angepaßt ist. Die Erhebungen 7' kontaktieren die Innenwand des Dachholms und sorgen so dafür, das sich das Rohr nicht im Holm drehen kann. Die Höcker 8, 8' gewährleisten die Lagesicherung in axialer Richtung. Die  
30 Fig. 3 soll insbesondere deutlich machen, daß das Verstärkungselement 1 durch eine Anpassung an die jeweils gegebene Form in unterschiedlichsten Hohlräumen eingesetzt werden kann.

...

Nicht dargestellt ist eine Ausführungsform, bei der das Rohr aus Kunststoff hergestellt ist und an der Außenwand mehrere Stege aufweist, deren Lage und Höhe so bemessen sind, daß sie die Vorpositionierung im Holm bewirken. Dies hat den Vorteil, daß die Verteilung der Masse um den Träger lediglich in Hinblick auf eine gute Ausschäumung des Spalts gestaltet werden braucht. Die Verstärkung des Rohrs erfolgt durch einige Längsstege bzw. -rippen an der Innenseite des Rohrs, die sich in etwa zum Zentrum des Rohrs erstrecken. Der Querschnitt des Rohrs ist dem Querschnitt des Holms angepaßt und z. B. für den Einsatz im Dachholm oberhalb der B-Säule mehreckig, wobei die Verbindungsflächen zwischen den Eckgeraden zum Teil konkav und zum Teil konvex ausgeführt sind.

...

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verstärkungselement für einen Hohlkörper, insbesondere für einen Fahrzeugkarosserieholm, **dadurch gekennzeichnet,**
- 5
- daß es aus einem Träger (2) und einer damit verbundenen aufschäumbaren Masse (5) zusammengesetzt ist,
  - 10
  - daß das Verstärkungselement (1) in den Hohlkörper (20) einbringbar ist,
  - 15
  - und daß die Masse (5) derart am Träger (2) angeordnet ist und in einer solchen Menge vorliegt, daß die aufgeschäumte Masse (5) in der Lage ist, den Träger (2) im Hohlkörper zu halten.
- 20 2. Verstärkungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die aufschäumbare Masse (5) den Träger umgibt und in einer Menge vorliegt, die es erlaubt, den Spalt zwischen dem Träger (2) und dem Hohlkörper (20) zumindest in ein oder mehreren Abschnitten nahezu bzw. vollständig auszufüllen.
- 25
3. Verstärkungselement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die aufschäumbare Masse (5) in einer Menge vorliegt, die es erlaubt, den Spalt zwischen dem Träger (2) und dem Hohlkörper (20) vollständig auszufüllen.
- 30
4. Verstärkungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Träger
- 35 (2) hohl ausgeführt ist.

...

5. Verstärkungselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger ein Rohr (2) ist, an dessen Außenfläche die aufschäumbare Masse (5) angebracht ist.
6. Verstärkungselement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger (2) aus Kunststoff hergestellt ist.
7. Verstärkungselement nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger (2) im Inneren mit Verstärkungswänden (3, 3') versehen ist.
8. Verstärkungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aufschäumbare Masse (5) außen am Träger (2) angebracht ist und eine derartige Außenkontur (6, 6') aufweist, daß die noch nicht aufgeschäumte Masse (5) zumindest in einigen Punkten an der Innenseite des Hohlkörpers (20) anliegt, oder daß der Träger (2) so gestaltet ist, daß er in einigen Punkten an der Innenseite des Hohlkörpers (20) anliegt.
9. Verstärkungselement nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Masse (5) eine derartige Außenkontur aufweist, daß nur insoweit ein Kontakt zur Innenfläche des Hohlkörpers (20) besteht, daß ein durchgehender Pfad zwischen dem Verstärkungselement (1) und dem Hohlkörper (20) verbleibt.
10. Verfahren zum Applizieren eines Verstärkungselements (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einen zweischaligen Hohlkörper (20) bestehend zumindest aus den folgenden Schritten:

...

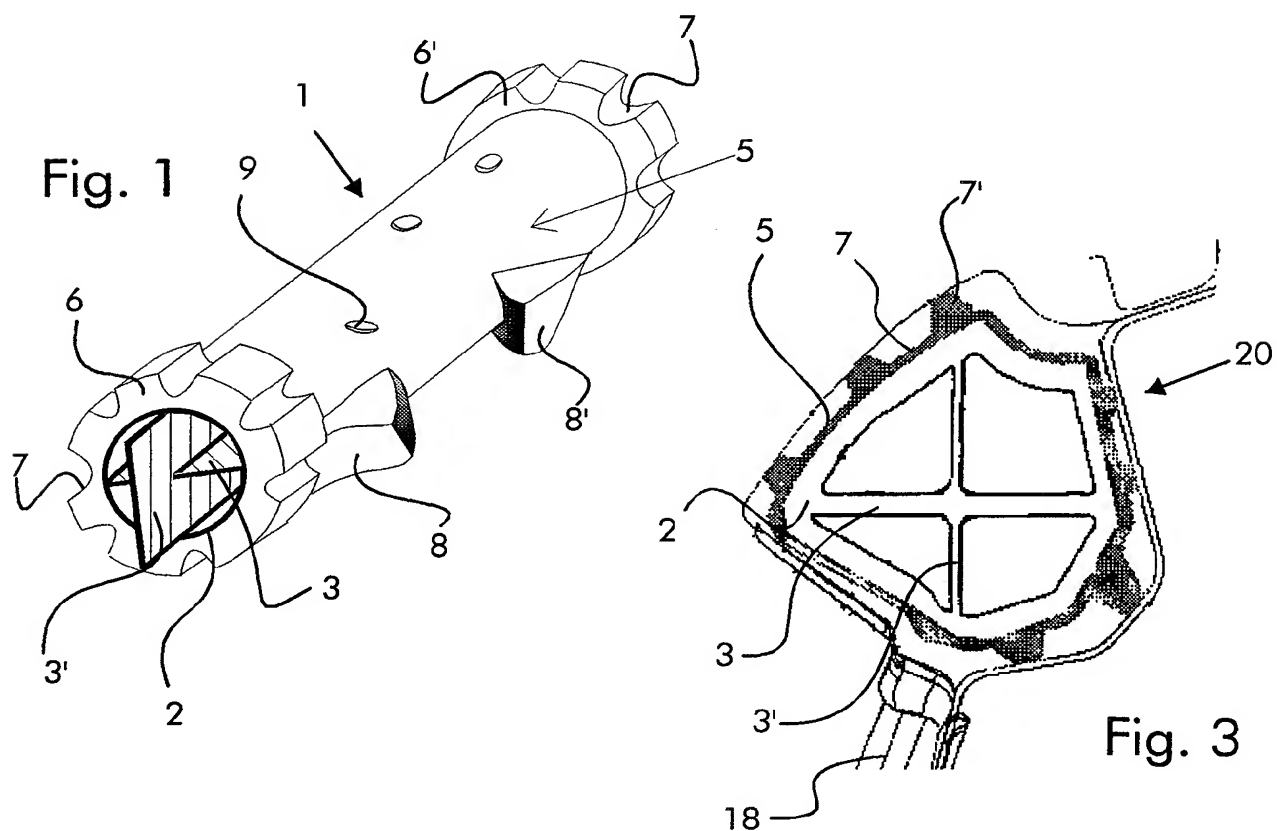
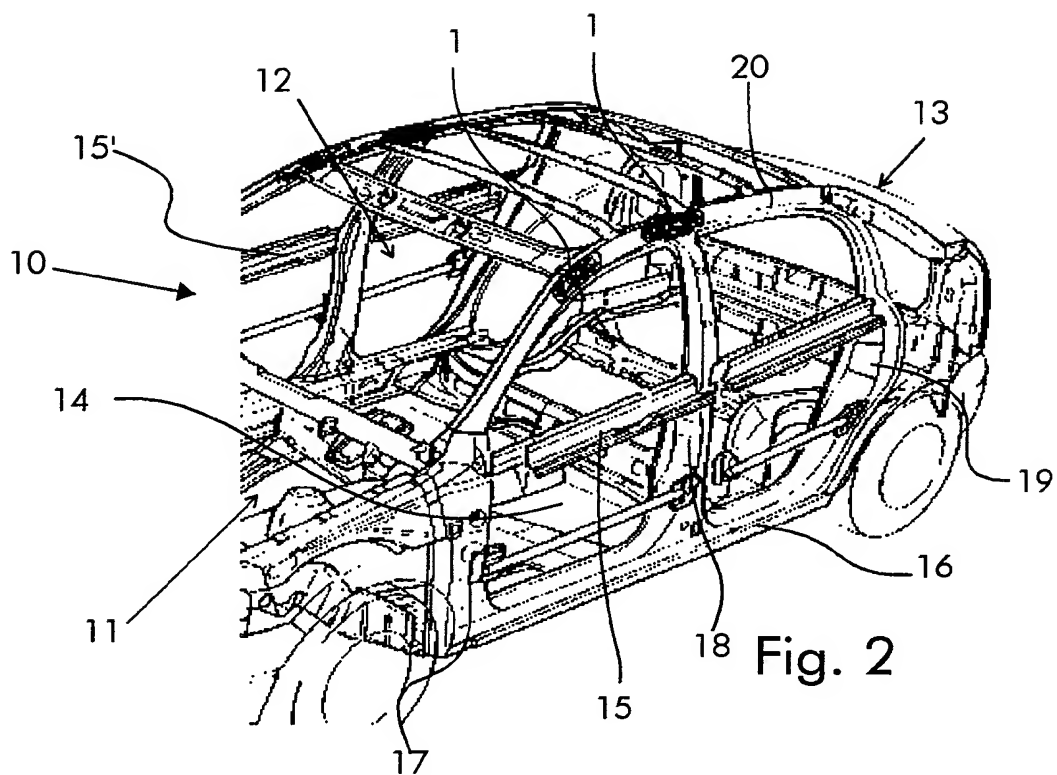


- Einlegen des Verstärkungselements (1) in die eine Halbschale des Hohlkörpers (20),
  - 5 - Schließen des Hohlkörpers (20) mit der anderen Halbschale,
  - Verbinden der beiden Halbschalen und
  - 10 - Einbringen in einen Ofen bei einer Temperatur, bei der die Masse (5) aufschäumt und aushärtet.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**,
- 15 **net**,
- daß nach dem Verbinden der beiden Halbschalen der Hohlkörper (20) in ein Beschichtungsbad getaucht wird,
  - 20 - daß anschließend die Beschichtung in einem Ofen ausgehärtet wird,
  - und daß die Parameter der aufschäumbaren Masse (5) so gewählt sind, daß diese bei der für die Aushärtung und Trocknung der Beschichtung notwendigen Temperatur aufschäumt.
  - 25
- 30 12. Fahrzeugkarosserie mit einem Dachholm (20) und einer B-Säule (18) sowie mit einem Verstärkungselement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verstärkungselement (1) in dem Dachholm (20) der Karosserie (10) eingesetzt
- 35 ist, wobei der Träger als Rohr (2) ausgeführt und

...

in etwa mittig zur B-Säule (18) angeordnet ist und in die geschlossenen Abschnitte des Dachholms (20) zu beiden Seiten B-Säule (18) eingeführt ist.

1/1





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/04004

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 02689 A (HENKEL CORP) 22 January 1998 (1998-01-22) page 1, line 5 - line 25 page 10, line 16 - line 18; figures	1-3, 10
A	-----	6
P, X	WO 99 48746 A (BECKMANN FRIEDHELM ; MOELLER PLAST GMBH (DE)) 30 September 1999 (1999-09-30) page 5, line 4 - line 26; claim 1; figures 1, 3 -----	1-6, 8, 10, 11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/04004

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0844167 A	27-05-1998	DE 19648164 A JP 10175567 A	28-05-1998 30-06-1998
WO 9743501 A	20-11-1997	AU 3059897 A BR 9708940 A CA 2253792 A CN 1218529 A CZ 9803575 A DE 897439 T EP 0897439 A ES 2134751 T PL 329833 A	05-12-1997 03-08-1999 20-11-1997 02-06-1999 16-06-1999 02-06-1999 24-02-1999 16-10-1999 12-04-1999
JP 07117728 A	09-05-1995	NONE	
FR 2762894 A	06-11-1998	AU 7398498 A DE 29812841 U EP 0893332 A GB 2327388 A,B JP 11165355 A NL 1009643 C NL 1009643 A PL 327390 A	28-01-1999 08-10-1998 27-01-1999 27-01-1999 22-06-1999 13-04-1999 25-01-1999 01-02-1999
WO 9802689 A	22-01-1998	US 5888600 A CA 2259387 A DE 917506 T EP 0917506 A ES 2134182 T PL 330933 A	30-03-1999 22-01-1998 19-08-1999 26-05-1999 01-10-1999 07-06-1999
WO 9948746 A	30-09-1999	DE 19812288 C DE 19856255 C AU 3515999 A	27-05-1999 20-01-2000 18-10-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/04004

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B62D29/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 844 167 A (KARMANN GMBH W) 27. Mai 1998 (1998-05-27) Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 1 Spalte 5, Zeile 33 - Zeile 56; Abbildungen	1-5
Y	---	6,8-10
Y	WO 97 43501 A (HENKEL CORP ; WYCECH JOSEPH S (US)) 20. November 1997 (1997-11-20) Seite 11, Zeile 4 - Zeile 9; Abbildung 5	6
A	---	10
Y	JP 07 117728 A (IIDA SANGYO KK; OTHERS: 01) 9. Mai 1995 (1995-05-09) Abbildung 4	10
Y	FR 2 762 894 A (HENKEL CORP) 6. November 1998 (1998-11-06) Anspruch 27; Abbildungen 6-8	8,9
	---	
	---/---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. April 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hageman, L

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/04004

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 98 02689 A (HENKEL CORP) 22. Januar 1998 (1998-01-22) Seite 1, Zeile 5 - Zeile 25 Seite 10, Zeile 16 - Zeile 18; Abbildungen	1-3,10
A	----	6
P,X	WO 99 48746 A (BECKMANN FRIEDHELM ;MOELLER PLAST GMBH (DE)) 30. September 1999 (1999-09-30) Seite 5, Zeile 4 - Zeile 26; Anspruch 1; Abbildungen 1,3 -----	1-6,8, 10,11



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/04004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0844167 A	27-05-1998	DE 19648164 A JP 10175567 A	28-05-1998 30-06-1998
WO 9743501 A	20-11-1997	AU 3059897 A BR 9708940 A CA 2253792 A CN 1218529 A CZ 9803575 A DE 897439 T EP 0897439 A ES 2134751 T PL 329833 A	05-12-1997 03-08-1999 20-11-1997 02-06-1999 16-06-1999 02-06-1999 24-02-1999 16-10-1999 12-04-1999
JP 07117728 A	09-05-1995	KEINE	
FR 2762894 A	06-11-1998	AU 7398498 A DE 29812841 U EP 0893332 A GB 2327388 A,B JP 11165355 A NL 1009643 C NL 1009643 A PL 327390 A	28-01-1999 08-10-1998 27-01-1999 27-01-1999 22-06-1999 13-04-1999 25-01-1999 01-02-1999
WO 9802689 A	22-01-1998	US 5888600 A CA 2259387 A DE 917506 T EP 0917506 A ES 2134182 T PL 330933 A	30-03-1999 22-01-1998 19-08-1999 26-05-1999 01-10-1999 07-06-1999
WO 9948746 A	30-09-1999	DE 19812288 C DE 19856255 C AU 3515999 A	27-05-1999 20-01-2000 18-10-1999